

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-154118

(43)Date of publication of application : 22.06.1993

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402

A61B 5/0404

A61B 5/0452

(21)Application number : 03-321821

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 05.12.1991

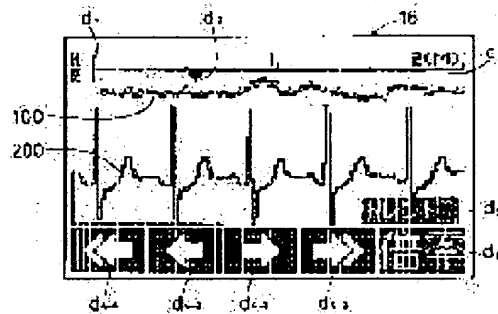
(72)Inventor : FUJII RYOICHI

(54) PORTABLE ELECTROCARDIOGRAPH

(57)Abstract:

PURPOSE: To clearly grasp a correlation of an event waveform and a heart rate/trend graph.

CONSTITUTION: The portable electrocardiograph is provided with a means for superposing a heart rate/trend graph 100 and an event waveform 200 so as to become two upper and lower stages on a screen of a liquid crystal device 16 and displaying them simultaneously, in a reproducing display mode, and a means for displaying together a time indication mark d3 on the heart rate/trend graph 100 in accordance with a data storage time of the displayed event waveform 200. Also, this electrocardiograph is provided with a means for moving the event waveform 200 to be displayed and the time indication mark d3 by synchronizing them with each other in a state that the data storage time is held in the same by operating scroll keys d4-1-d4-4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.07.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2691815

[Date of registration] 05.09.1997

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-154118

(43)公開日 平成5年(1993)6月22日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 5/0402
5/0404
5/0452

8119-4C

A 6 1 B 5/ 04

3 1 0 A

8119-4C

3 1 0 H

審査請求 未請求 請求項の数2(全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平3-321821

(22)出願日

平成3年(1991)12月5日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 藤井 良一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

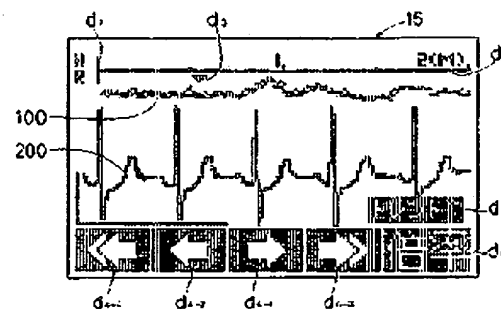
(74)代理人 弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】 携帯型心電計

(57)【要約】

【目的】イベント波形と心拍数・トレンドグラフとの相関関係を一目瞭然に把握できるようにする。

【構成】再生表示モードにおいて、液晶表示装置16の画面に心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200とを上下二段となるよう重畳して同時に表示する手段と、表示されているイベント波形200のデータ記憶時刻に対応させて心拍数・トレンドグラフ100上に時刻指示マークd₁を併せて表示する手段と、スクロールキーd₂の操作により表示されるべきイベント波形200と時刻指示マークd₁とを互いに同期しデータ記憶時刻を同一に保つ状態で移動させる手段とを備える。



(2)

特開平5-154118

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 患者から得られた心電図データを一時的に更新記憶する手段と、
その心電図データに基づいて心拍数を算出する手段と、
算出した心拍数のデータを一時的に更新記憶する手段と、

イベントスイッチの操作時にその操作の前後の一定時間の心電図データをイベント波形データとして時刻情報とともに記憶する手段と、

前記イベントスイッチの操作時に同時に操作前後の一定時間の心拍数のデータを心拍数・トレンドデータとして時刻情報とともに記憶する手段と、

再生表示モードにおいて、

表示画面にイベント波形と心拍数・トレンドグラフとを上下二段となるよう重畳して同時に表示する手段と、

表示されているイベント波形のデータ記憶時刻に対応させて前記心拍数・トレンドグラフ上に時刻指示マークを併せて表示する手段と、

スクロールキーの操作により表示画面に表示されるべきイベント波形と前記時刻指示マークとを互いに同期しかつデータ記憶時刻を同一に保った状態で移動させる手段とを備えたことを特徴とする携帯型心電計。

【請求項2】 請求項1に記載の携帯型心電計において、

表示すべきイベント波形が所定の波形表示領域からはみ出すかどうかを判定する手段と、

はみ出すと判定したときに表示すべきイベント波形の振幅およびベースラインを表示波形が波形表示領域に収まるように縮正する手段とを備えたことを特徴とする携帯型心電計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、患者が日常的に携帯しておき、定期的に患者の心電図データを測定するとともに、その心電図データから心拍数を算出しておき、患者が動悸、胸痛などの症状を自覚したときにイベントスイッチを操作することで、自覚症状の前後数分間のイベント波形データおよび心拍数・トレンドデータを記憶し（イベント記録）、かつ、必要に応じて、自覚症状時の心電図波形（イベント波形）や自覚症状時の心拍数・トレンドグラフとして再生表示するように構成された携帯型心電計に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の携帯型心電計においては、イベント記録のための心電図データは、例えば自覚症状の前後数分間にわたって記憶され、医師などによる診断に際して、液晶表示画面等にイベント波形として表示することにより、自覚症状が心臓疾患に由来するものかどうかの定性的診断に利用される。

【0003】一方、心拍数・トレンドデータは、従来の

携帯型心電計にあっては、患者の自覚症状の有無に関係なく例えば24時間という長時間にわたって連続的に記憶され、診断時に心拍数・トレンドグラフとして表示することにより、心臓疾患の定量的診断に利用されていた。この心拍数・トレンドデータ（グラフ）は、患者が自覚症状を感じたときのものではない。

【0004】そして、従来の携帯型心電計においては、再生表示に際して、表示画面にイベント波形を呼び出す処理と、心拍数・トレンドグラフを呼び出す処理とが互いに独立して全く別個に行われるようになっていた。すなわち、イベント波形を再生表示している状態では心拍数・トレンドグラフは表示されず、逆に、心拍数・トレンドグラフを再生表示している状態ではイベント波形は表示されないものとなっていた。

【0005】ところで、近時において、心拍数・トレンドデータにつき、患者の自覚症状の有無に無関係に長時間にわたって連続的に記憶するのではなく、イベント波形と同様に自覚症状の前後数分間に限って記憶するという考え方も生まれてくるようになった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】画面に再生表示されるイベント波形の大きさは、診断の必要上、一般心電計の標準スケールに合わせるか、あるいは、その倍または半分程度のスケールとされている。したがって、1画面上に表示できるイベント波形は、画面サイズの制約から、数秒間分のものに限定されてしまうのが実情であった。

【0007】これでは、イベント波形データ（心電図データ）が数分間分もあることに鑑みると、きわめて断片的な情報しか表示していないことになる。

【0008】そのため、イベント記録期間中における経時的な変化を観察するためには、キー操作によって表示波形を順次的にスクロールさせなければならなかった。そして、イベント波形のみを見て診断する場合、記録したすべての波形を観察しないことには心臓疾患についての異常の有無を判断することはできないので、イベント記録期間中における全波形が表示されるように順次的なスクロール操作を行う必要がある。

【0009】しかし、スクロールしては一旦波形を止めて観察し、その波形の観察が終わると再びスクロールして次の波形の表示に移るという作業を何度も繰り返さなければならない。このような作業は非常にわずらわしいものであり、また、診断に多大な時間を費やすため、問題となっていた。

【0010】また、イベント波形の表示画面から心拍数・トレンドグラフの表示画面に切り換えることで、全体的な傾向を把握したり異常の有無のおおよその見当はつけることはできるが、心拍数・トレンドグラフとイベント波形との間を時間軸上で直接的に結合する手立てが全くとられておらず、たとえ心拍数・トレンドグラフ上で異常部分を発見したとしても、その箇所をより詳しく観

(3)

特開平5-154118

3

察するためにイベント波形の表示画面に切り換えたときには、最初から表示されるために、上記同様にスクロールキーの操作を必要とする上に、スクロールしても早たして異常部分のイベント波形であるのかどうかの確実な確認が煩雑でむずかしいものとなっていた。

【0011】そして、そのため、自覚症状が心臓疾患に由来するものであるのかどうかの判断等を迅速、的確に行う上で大きな障害となっていた。

【0012】本発明は、このような事情に鑑みて創案されたものであって、イベント波形と心拍数・トレンドグラフとの相関関係を一目瞭然に把握できるようにすることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る第1の携帯型心電計は、患者から得られた心電図データを一時的に見新記憶する手段と、その心電図データに基づいて心拍数を算出する手段と、算出した心拍数のデータを一時的に更新記憶する手段と、イベントスイッチの操作時にその操作の前後の一定時間の心電図データをイベント波形データとして時刻情報とともに記憶する手段と、前記イベントスイッチの操作時に同時に操作前後の一定時間の心拍数のデータを心拍数・トレンドデータとして時刻情報とともに記憶する手段と、再生表示モードにおいて、表示画面にイベント波形と心拍数・トレンドグラフとを上下二段となるよう重畳して同時に表示する手段と、表示されているイベント波形のデータ記憶時刻に対応させて前記心拍数・トレンドグラフ上に時刻指示マークを併せて表示する手段と、スクロールキーの操作により表示画面に表示されるべきイベント波形と前記時刻指示マークとを互いに同期しかつデータ記憶時刻を同一に保った状態で移動させる手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0014】また、本発明に係る第2の携帯型心電計は、上記第1の携帯型心電計において、表示すべきイベント波形が所定の波形表示領域からはみ出すかどうかを判定する手段と、はみ出すと判定したときに表示すべきイベント波形の振幅およびベースラインを表示波形が波形表示領域に収まるように補正する手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0015】

【作用】第1の携帯型心電計によれば、イベント波形と心拍数・トレンドグラフとが同時的に上下二段に重畳表示されるから、従来例のように全波形をスクロールする必要もなければ、心拍数・トレンドグラフの表示画面からイベント波形の表示画面への切り換えを行う必要もなく、心拍数・トレンドグラフとイベント波形とを同時に見ながら、スクロールキー操作により心拍数・トレンドグラフで異常と思われる部分に時刻指示マークを移動させると、これに同期してデータ記憶時刻を同一に保つ状態でイベント波形がスクロールされていく。すなわち、

4

心拍数・トレンドグラフによってイベント記録期間中の心拍数の経時的な変化に関連付けてイベント波形を同時表示状態で観察することができる。端的にいうと、心拍数・トレンドグラフとイベント波形との相関関係を一目瞭然に明確に把握することができる。

【0016】ところで、心拍数・トレンドグラフとイベント波形とをただ単純に上下二段にわけて重畳表示するだけであると、波形によってはその振幅が大き過ぎて一部分が心拍数・トレンドグラフに重なって隠れて、見にくくなってしまう可能性がある。

【0017】しかし、第2の携帯型心電計によれば、イベント波形が表示されるべき所定の大きさの表示領域を定め、いま表示しようとするイベント波形が波形表示領域からはみ出すかどうかを判定し、はみ出すと判定したときには振幅およびベースラインを表示波形が波形表示領域に収まるように補正した上でイベント波形を表示するようにしたので、上下二段の重畳表示であるにもかかわらず、イベント波形を心拍数・トレンドグラフ内に隠れない状態で、常に所定の波形表示領域内において表示させることができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明に係る携帯型心電計の一実施例を図面に基いて詳細に説明する。

【0019】図1は携帯型心電計の主要部の電気的構成を示すブロック線図である。

【0020】図において、2は患者に装着する体表電極、4は体表電極2によってピックアップされた心電図信号を増幅する心電アンプ、6は増幅されたアナログの心電図信号をデジタルの心電図データに変換するA/Dコンバータ、8はマイクロコンピュータの中央処理装置であって全体の制御を司るCPU、10はプログラムを格納しているROM、12はワーキングメモリおよびユーザーメモリとしてのRAM、14はCPU8によって駆動制御される液晶ドライバ、16は微細な液晶表示素子を縦横にマトリックスに並べて各値のデータを数値、グラフ、波形のいずれでも表示できるように構成された液晶表示装置、18は各値の操作を入力するためのタッチキー、20は患者が動悸、胸痛などの自覚症状を感じたときに押し操作するイベントスイッチである。タッチキー18は、液晶表示装置16のキー表示に合わせて透明板に形成されている。

【0021】RAM12は、A/Dコンバータ6でサンプリングされた心電図データを時刻情報とともにCPU8を介してメモリループ方式で一時的に格納する記憶領域と、その心電図データに基づいて算出された心拍数のトレンドデータを時刻情報とともにメモリループ方式で一時的に格納する記憶領域とを有している。CPU8は、RAM12に一時的に格納された心電図データに基づいて心拍数を算出する機能を有しているとともに、イベントスイッチ20の押し操作に伴って、その操作の前

(4)

特開平5-154118

5

6

後1分間ずつの合計2分間分の心電図データをイベント波形データとしてRAM12に記憶させる機能と、イベントスイッチ20の押し操作の前後1分間ずつの合計2分間分の心拍数・トレンドデータをRAM12に記憶させる機能を有している。

【0022】図2はRAM12のメモリマップを示す。

【0023】RAM12は、図2に示すように、第1および第2の心電図データ記憶領域12a、12bと第1および第2の心拍数データ記憶領域12c、12dを有している。

【0024】第1の心電図データ記憶領域12aは、イベント前1分間用のもので、常時的に最新の1分間分の心電図データを時刻情報とともにメモリループ方式で更新記憶しておき、イベントスイッチ20が押し操作されたときにその更新記憶を中止することでイベント前1分間分の心電図データをイベント波形データとして時刻情報とともに固定的に記憶する領域である。

【0025】第2の心電図データ記憶領域12bは、イベント後1分間用のもので、イベントスイッチ20が押し操作された時から1分間にわたって得られた心電図データを時刻情報とともに記憶しておくための領域である。

【0026】第1の心拍数データ記憶領域12cは、イベント前1分間用のもので、常時的に最新の1分間分の心拍数・トレンドデータを時刻情報とともにメモリループ方式で更新記憶しておき、イベントスイッチ20が押し操作されたときにその更新記憶を中止することでイベント前1分間分の心拍数・トレンドデータを時刻情報とともに固定的に記憶する領域である。

【0027】第2の心拍数データ記憶領域12dは、イベント後1分間用のもので、イベントスイッチ20が押し操作された時から1分間にわたって得られた心拍数・トレンドデータを時刻情報とともに記憶しておくための領域である。

【0028】微細な液晶表示素子を縦横にマトリックスに並べて各種のデータを数値、グラフ、波形のいずれでも表示できるようにした液晶表示装置16における表示例を図3、図4に示す。

【0029】この表示画面にはタッチキー18における各種のキーに対応した表示も行われるようになってい

る。

【0030】図3は本発明の特徴を最も端的に表しているものである。すなわち、イベントスイッチ20の押し操作の前後1分間ずつの合計2分間分にわたる心拍数・トレンドグラフ100と、数個分のイベント波形200とを、上下二段に分ける状態で重畳表示した状態を示している。

【0031】d₁は心拍数HRを表すための縦軸の表示、d₂は時間を表すための横軸の表示（2分間トレンド）、d₃は時刻指示マーク、d₄は時刻指示マークd

の移動と同時にイベント波形200をスクロールするためのスクロールキーである。

【0032】このうち、d₁、d₂はイベント波形200を1心拍単位で移動させる右スクロールキーと左スクロールキー、d₃、d₄は1画面単位でスクロールさせる右スキップキーと左スキップキーである。d₅はトレンドグラフキー、d₆は表示倍率変更キーである。

【0033】図4はイベント波形200のみの表示例であり、d₁は表示中のイベント波形200のうちの先頭の1心拍の心拍数を示す表示、d₂は表示中のイベント波形200のうちの先頭の1心拍の波形がイベントスイッチ20を押し操作した時刻からの変位時間を示す表示であり、「+」が付くときはイベントスイッチ20が押し操作された後の変位時間、「-」が付くときはイベントスイッチ20が押し操作される前の変位時間である。

【0034】トレンドグラフキーd₆は、これ押し操作することによって、図4のイベント波形200のみの表示画面から図3の心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200との上下二段重畳表示の表示画面に切り換えるものである。

【0035】次に、この実施例の携帯型心電計の動作を図5～図7に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0036】電源の投入によってCPU8による制御動作が開始される。体表面電極2によってピックアップされた心電アンプ4によって増幅された心電図信号はA/Dコンバータ6に入力される。CPU8は、ROM10から読み込んだプログラムに従って次のような制御動作を行う。

【0037】電源投入によって液晶表示装置16には、タッチキー18として測定キー、再生キーの表記が表示される。

【0038】まず、ステップS1で、タッチキー18における測定キーが操作されたかどうかを判断し、その操作があったと判断したときにはステップS2～S15のルーチンを実行する。そうでなければステップS16でタッチキー18における再生キーが操作されたかどうかを判断し、操作されたと判断したときにはステップS17～S29のルーチンを実行する（詳しくは後述する）。

【0039】電源の投入の後、一般的には、最初に測定キーが入力操作される。したがって、ステップS2に進んでA/Dコンバータ6を制御し、A/Dコンバータ6が入力した増幅後の心電図信号を一定時間ごとにサンプリングし、A/D変換によってデジタルの心電図データに変換し、CPU8に取り込む。そして、CPU8は、ステップS3で、連続してサンプリングされた心電図データを時刻情報とともにRAM12に転送し一時的に格納する。このとき、CPU8は、RAM12にお

(5)

特開平5-154118

7

8

る第1の心電図データ記憶領域12a（イベント前1分間用）に、常に現在から最新1分間の心電図データが確保されるようにメモリアループ方式で更新記憶する。その記憶内容はイベントスイッチ20が操作されるまでは常に変化している。

【0040】CPU8は、ステップS4で、RAM12から読み出した心電図データに基づいて心電図波形の解析を行って1心拍の区切りとなるR波頂点に相当するデータをサーチする。R波頂点は、心電図波形の特徴点であるQRS群中の最も鋭い立ち上がりをもつ部分である。そのR波頂点のサーチの方法としては、例えば、ある時点での心電図データの値がそれ以前の1心拍内での心電図データ群の最大値の7割を超え、かつ、極大点であることを条件に判定することで実現できる。

【0041】R波頂点であると認識するとステップS5に進み、そうでなければステップS7（イベントスイッチ20の操作の判断）およびステップS8（中止キーの操作の判断）を経てステップS2にリターンし、以下、ステップS2～S4、S7、S8を繰り返す。

【0042】R波頂点を見つけ出すとステップS5に進み、心拍数を算出する。すなわち、1回前の心拍のR波頂点から今回の心拍のR波頂点までの時間の逆数を求めて、これを心拍数とする。その時間は、両R波頂点間における【サンプリング数×サンプリング周期】によって求められる。

【0043】次いで、CPU8は、ステップS6で心拍数のデータを時刻情報とともにRAM12に転送して一時的に格納する。CPU8は、このときもステップS3と同様に、RAM12における第1の心拍数データ記憶領域12c（イベント前1分間用）に、常に現在から最新1分間の心拍数・トレンドデータが確保されるようにメモリアループ方式で更新記憶する。その記憶内容もイベントスイッチ20が操作されるまでは常に変化している。

【0044】イベントスイッチ20が押し操作されず、また、タッチキー18における中止キーが押し操作されない限り、ステップS2にリターンして、上記の動作を繰り返す。ステップS8において中止キーが操作されたと判断したときはステップS1にリターンする。

【0045】ステップS7においてイベントスイッチ20が操作されたと判断したときは、図6のステップS9に進む。ステップS9では、ステップS2と同様に、増幅後の心電図信号を一定時間おきにサンプリングしA/D変換してCPU8に読み込み、ステップS10では、連続してサンプリングされた心電図データを時刻情報とともにRAM12に格納する。このとき、CPU8は、心電図データをRAM12における第2の心電図データ記憶領域12b（イベント後1分間用）に記録する。第1の心電図データ記憶領域12aでのメモリアループ方式による更新記憶は行わないので、この記憶領域12aに

はイベントスイッチ20の操作前1分から操作時点までの心電図データが固定的に記憶されることになる。

【0046】ステップS11では、ステップS4と同様に、心電図波形の解析を行って1心拍の区切りとなるR波頂点に相当するデータをサーチする。R波頂点であると認識するとステップS12に進み、そうでなければステップS14（イベント記録終了の判断）を経てステップS9にリターンし、以下、ステップS9～S11、S14を繰り返す。

【0047】R波頂点を見つけ出すとステップS12に進んで心拍数を算出し、ステップS13では、算出された心拍数・トレンドデータを時刻情報とともにRAM12に格納する。このとき、CPU8は、心拍数・トレンドデータをRAM12における第2の心拍数データ記憶領域12d（イベント後1分間用）に記憶する。第1の心拍数データ記憶領域12cでのメモリアループ方式による更新記憶は行わないので、この記憶領域12cにはイベントスイッチ20の操作前1分から操作時点までの心拍数・トレンドデータが固定的に記憶されることになる。

【0048】ステップS14では、イベントスイッチ20の操作後1分が経過したかどうかによってイベント記録が終了したかどうかを判断する。イベント記録が終了するまでは、ステップS9にリターンして、イベントスイッチ20の操作時点から1分間が経過するまでの心電図データと心拍数・トレンドデータとを記憶する。そして、イベント記録が終了したと判断したときは、ステップS15に進んで電源を自動的にOFFにして心電図データの測定を終了する。

【0049】以上によって、患者が動悸や胸痛などの自覚症状を感じてイベントスイッチ20を操作したときに、その前後1分間ずつの合計2分間の心電図データ（イベント波形データ；発作時心電図データ）および心拍数・トレンドデータがRAM12に記憶されたことになる。

【0050】イベント記録が終了した後、電源を再投入したときには、適宜は、ステップS1の判断が否定的となり、ステップS16に進む。すなわち、タッチキー18において再生キーが操作されるのを待って図7のステップS17に進む。

【0051】ステップS17で、CPU8は、RAM12から1画面分の心電図データ（イベント波形データ）を読み込み、ステップS18でその心電図データを心電図波形の表示データに変換し、ステップS19でその表示データを液晶ドライバ14に転送し、ステップS20で液晶ドライバ14を制御して液晶表示装置16にイベント波形200（数秒間分）を再生表示する。この表示は、ステップS21においてトレンドグラフキーd、が操作されたと判断するか、あるいは、ステップS22においてタッチキー18における中止キーが操作されたと

(6)

特開平5-154118

9

10

判断するまで続けられる。中止キーが操作されるとステップS1にリターンする。

【0052】ステップS21でトレンドグラフキーd₁が操作されたと判断したときはステップS23に進んでRAM12から心拍数・トレンドデータをCPU8に読み込み、ステップS24で心拍数・トレンドデータを心拍数・トレンドグラフの表示データのかたちに変換する。この心拍数・トレンドグラフというのは、横軸に時間を取り、縦軸に心拍数をとって、心拍数の時間的変動を示すグラフとしたものである。このとき、心拍数・トレンドグラフ100は、液晶表示装置16においてイベント波形200との上下二段の重畳表示が行えるように、画面の上端に細長く表示されるような表示データに変換する。

【0053】次いで、ステップS25で、CPU8は、心拍数・トレンドグラフ100の表示データをイベント波形200の表示データと重畳して液晶ドライバ14に転送し、ステップS26で液晶ドライバ14を制御して液晶表示装置16の1画面に心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200とを上下二段に同時的に表示する。このとき、CPU8は、表示されているイベント波形200の記録時刻に対応させて心拍数・トレンドグラフ100上に時刻指示マークd₂を併せて表示する。

【0054】ステップS27で、タッチキー18におけるスクロールキーd₁が操作されたかどうかを判断し、操作されないときはステップS29にスキップするが、操作されたときは、ステップS28に進んで、スクロールキーd₁の種類（右スクロールキーd₁₁、左スクロールキーd₁₂、右スキップキーd₁₃、左スキップキーd₁₄）に応じて、液晶表示装置16に表示されるべきイベント波形200をスクロールするとともに、これに同期してデータ記憶時刻を同一に保った状態で時刻指示マークd₂を心拍数・トレンドグラフ100上で移動させる。

【0055】ステップS29ではタッチキー18における中止キーが操作されたかどうかを判断し、操作されない限りステップS23にリターンして、ステップS23～S29のルーチンを繰り返し実行するが、中止キーが操作されたときはステップS1にリターンする。

【0056】このような心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200との同時二段表示と、互いに同期した心電図波形200のスクロールと時刻指示マークd₂の移動とにより、各データ記憶時刻における心電図波形200を、イベント記録期間中の心拍数の経時的な変化に関連付けた状態の画面を構成することができる。

【0057】医師は、液晶表示装置16に心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200とを同時に二段表示させることで、心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200との相関関係を素早く明確に把握することができる。このことは、イベント波形200のもと

になった自覚症状が心臓疾患に由来するものであるか否かの判断や、それが心臓疾患に由来するものであるとき、その発生機序の解明、重症度の判定、投薬効果の確認等の所要の処置を迅速に、また、的確に行う上できわめて有利なものとなる。

【0058】ところで、心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200とをただ単純に上下二段に重畳表示するだけであると、イベント波形200によってはその振幅が大き過ぎて一部分が心拍数・トレンドグラフ100に重なって隠れて、見にくくなってしまう可能性がある。

【0059】そこで、図8に示すように、液晶表示装置16の表示画面を、心拍数・トレンドグラフ100が表示されるべき所定大きさのトレンドグラフ表示領域16aと、イベント波形200が表示されるべき所定大きさのイベント波形表示領域16bと、スクロールキー表示領域16cとに分けるとともに、CPU8の制御動作として、図7のステップS24とステップS25との間に、図9に示すルーチンを追加する。なお、液晶表示装置16の画面サイズの一側を挙げると、例えば全画面が80×128ドットと比較的に小さく、トレンドグラフ表示領域16aとして16×128ドットを割り当て、イベント波形表示領域16bとして48×128ドットを割り当て、スクロールキー表示領域16cとして16×128ドットを割り当てている。

【0060】以下、フローを説明する。

【0061】CPU8は、ステップS24において心拍数・トレンドグラフ100の表示データを作成すると、ステップS30に進んで、いま表示しようとする1画面分の心電図データからイベント波形200の波高値（peak to peak） V_{p-p} を算出する。そして、ステップS31で、 V_{p-p} がイベント波形表示領域16bの高さHより小さいかどうかを判断する。

【0062】 $V_{p-p} \leq H$ のときは、表示しようとするイベント波形200がイベント波形表示領域16b内に収まるので問題がなく、したがって、そのままステップS34にスキップするが、 $V_{p-p} > H$ のときは収まらないので、ステップS32に進み、1画面分の心電図データの波高値を1/2に縮小する（ $V_{p-p} \leftarrow V_{p-p} / 2$ ）。そして、ステップS33では、ステップS18でのイベント波形200の表示データに代えて、縮小後の心電図データをイベント波形200の表示データに変換する。

【0063】次いで、ステップS34では、イベント波形200がイベント波形表示領域16b内に確実に収まるようにするために、イベント波形200の波高値 V_{p-p} の中央レベル $V_{c-p-p} / 2$ がイベント波形表示領域16bの中央位置に一致するようにベースラインをシフトする。

【0064】ステップS35で、上記のように振幅とベースラインとが補正されたイベント波形200の表示デ

(7)

特開平5-154118

11

12

ータと心拍数・トレンドグラフ100の表示データとを1列ごとに重畳し、その次に図7のステップS25へと進むのである。

【0065】この場合、イベント波形200が心拍数・トレンドグラフ100に隠されて見えなくなるといったことが回避され、イベント波形200の全振幅範囲を常にイベント波形表示領域16bに収めて表示でき、心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200との二段表示を視認性の高いものにすることができる。

【0066】なお、心拍数・トレンドグラフ100とイベント波形200との二段表示については、イベント波形200を上段に、心拍数・トレンドグラフ100を下段に表示するようにしてもよい。

【0067】

【発明の効果】本発明に係る第1の携帯型心電計によれば、心拍数・トレンドグラフとイベント波形とを同一画面において上下二段に重畳表示し、スクロールキーの操作によって心拍数・トレンドグラフ上で時刻指示マークを移動させると、データ記憶時刻を同一に保った状態で同期してイベント波形がスクロールされるように構成したので、心拍数の経時変化に関連付けてイベント波形を同時表示でき、両者の相関関係を一目瞭然に明確に把握することができる。

【0068】心拍数・トレンドグラフの表示により、従来のように全波形を見なくても、期外収縮の有無、頻脈または徐脈の傾向の判断が可能となる。また、心拍数・トレンドグラフとイベント波形との上下二段の重畳表示と、互いに同期した心拍数・トレンドグラフ上での時刻指示マークの移動とイベント波形のスクロールとにより、異常発生に至るまでの経過や正常に戻るまでの経過、ひいては、自覚症状が心臓疾患に由来するものであるのかどうかの判断等を迅速、的確に行うことができる。

【0069】また、本発明に係る第2の携帯型心電計によれば、イベント波形表示について所定大きさの表示領域を定めておき、かつ、表示すべきイベント波形が波形表示領域からはみ出すかどうかを判定し、はみ出すと判定したときには振幅およびベースラインを表示波形が波形表示領域に収まるように補正した上でイベント波形を表示するように構成したので、上下二段の重畳表示であるにもかかわらず、イベント波形が心拍数・トレンドグラフ内に隠されて見えなくなるといった事態を避け、常にイベント波形をその全振幅範囲において表示できるた

め、二段表示であるにもかかわらずその視認性を高いものにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る携帯型心電計の主要部の電気的構成を示すブロック図である。

【図2】実施例におけるRAMのメモリマップである。

【図3】実施例における心拍数・トレンドグラフおよびイベント波形の二段表示の表示例である。

【図4】実施例におけるイベント波形の表示例である。

【図5】実施例の動作説明に供するフローチャートである。

【図6】実施例の動作説明に供するフローチャートである。

【図7】実施例の動作説明に供するフローチャートである。

【図8】別の実施例に係る表示画面の分割構成図である。

【図9】別の実施例の動作説明に供するフローチャートである。

【符号の説明】

2 体表面電極

4 心電アンプ

6 A/Dコンバータ

8 CPU

10 ROM

12 RAM

12a 第1の心電図データ記憶領域

12b 第2の心電図データ記憶領域

12c 第1の心拍数データ記憶領域

12d 第2の心拍数データ記憶領域

14 液晶ドライバ

16 液晶表示装置

16a トレンドグラフ表示領域

16b イベント波形表示領域

16c スクロールキー表示領域

18 タッチキー

20 イベントスイッチ

100 心拍数・トレンドグラフ

200 イベント波形

d、時刻指示マーク

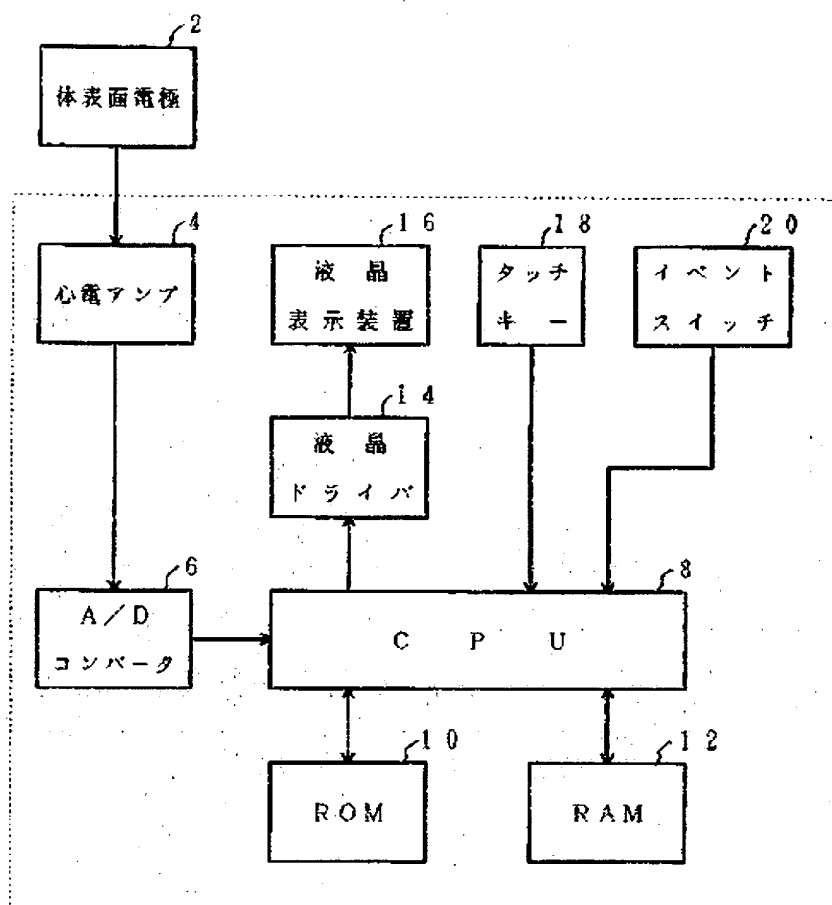
d、スクロールキー

d、トレンド再生キー

(8)

特開平5-154118

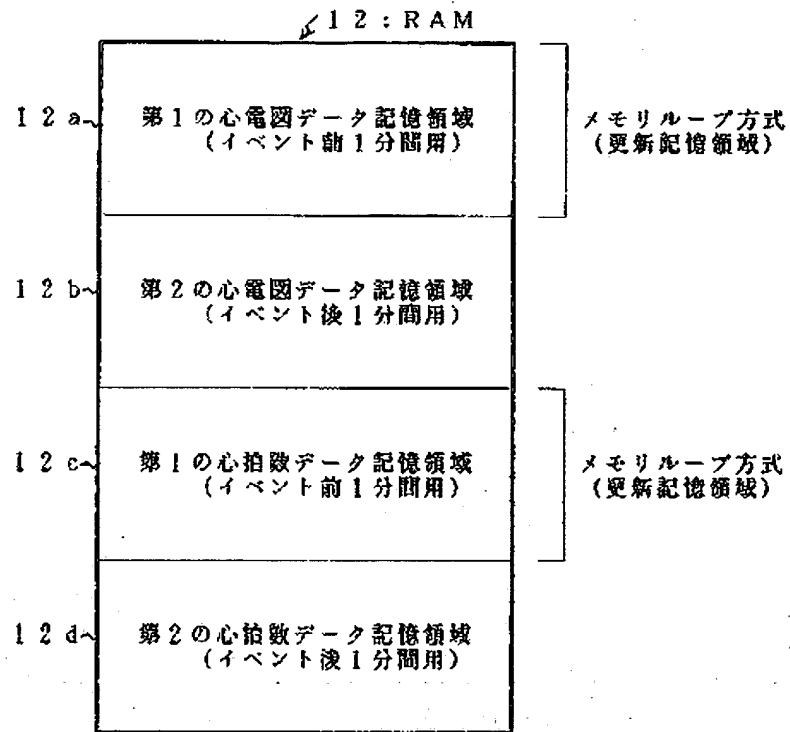
【図1】



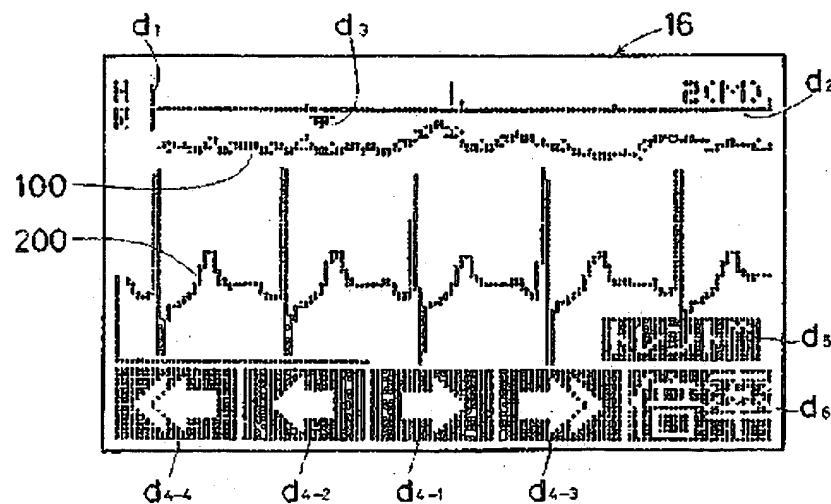
(9)

特開平5-154118

【図2】



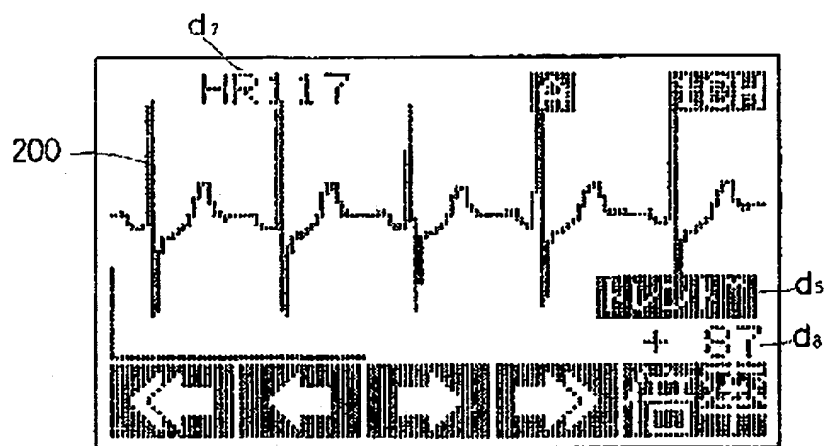
【図3】



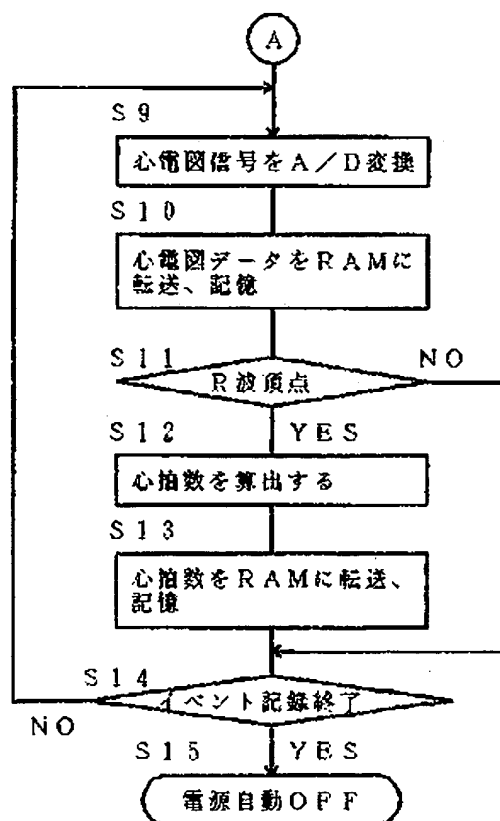
(10)

特開平5-154118

【図4】



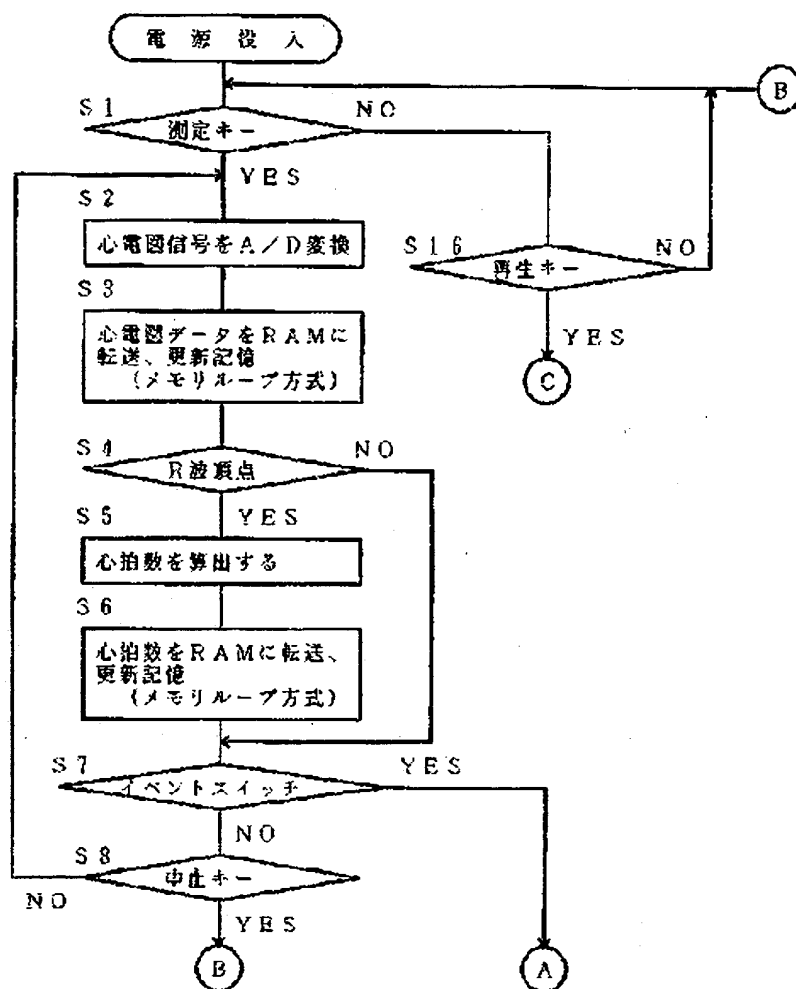
【図6】



(11)

特開平5-154118

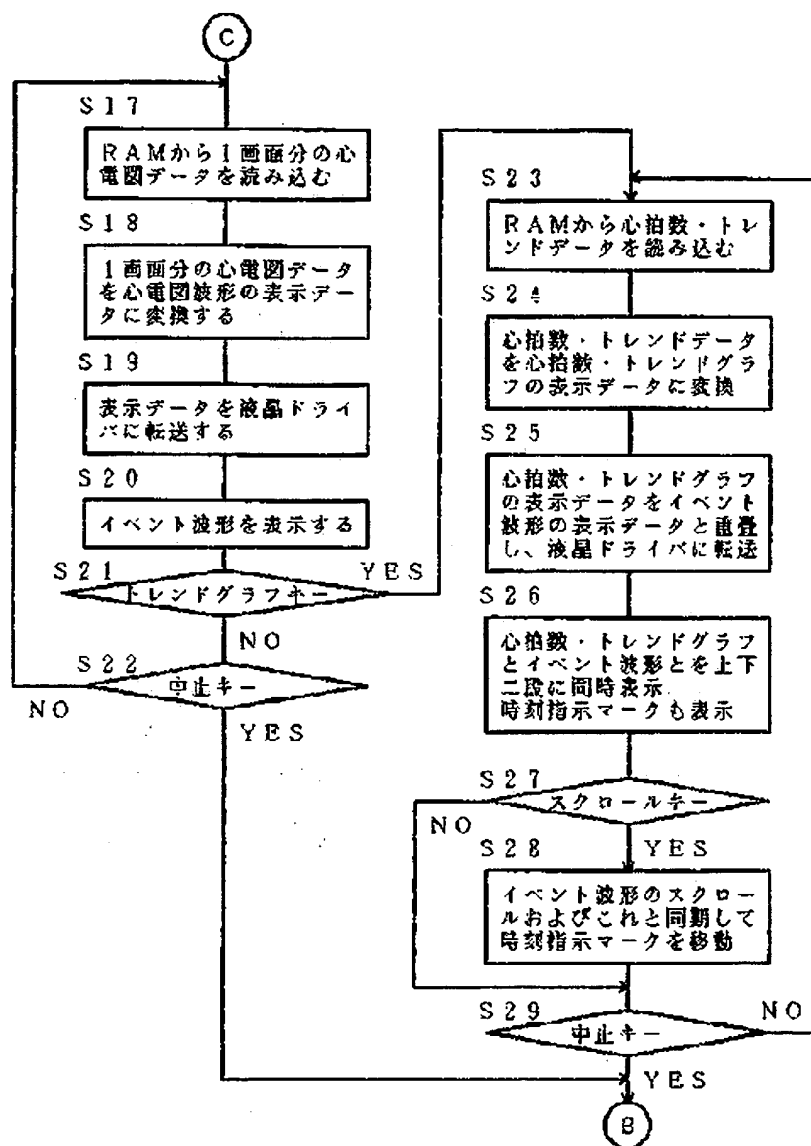
【図5】



(12)

特開平5-154118

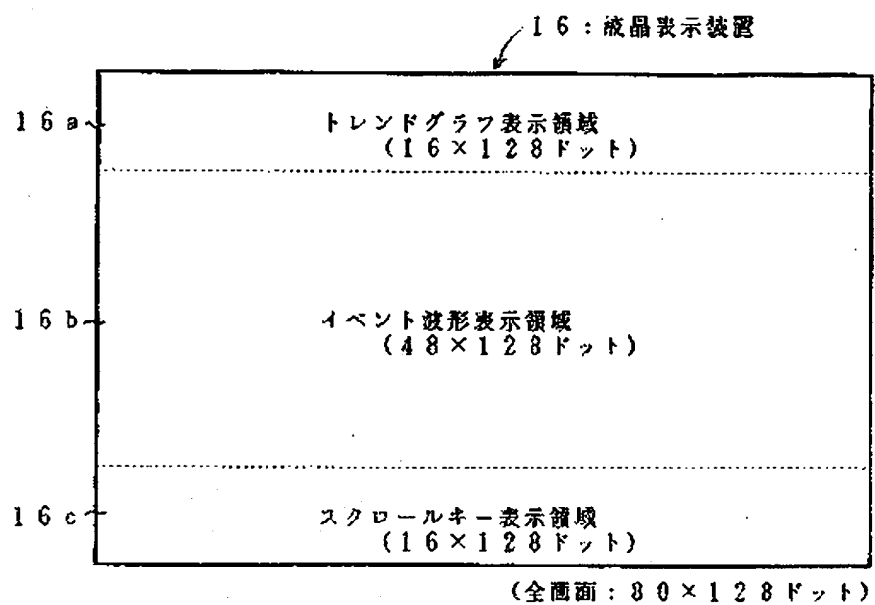
【図7】



(13)

特開平5-154118

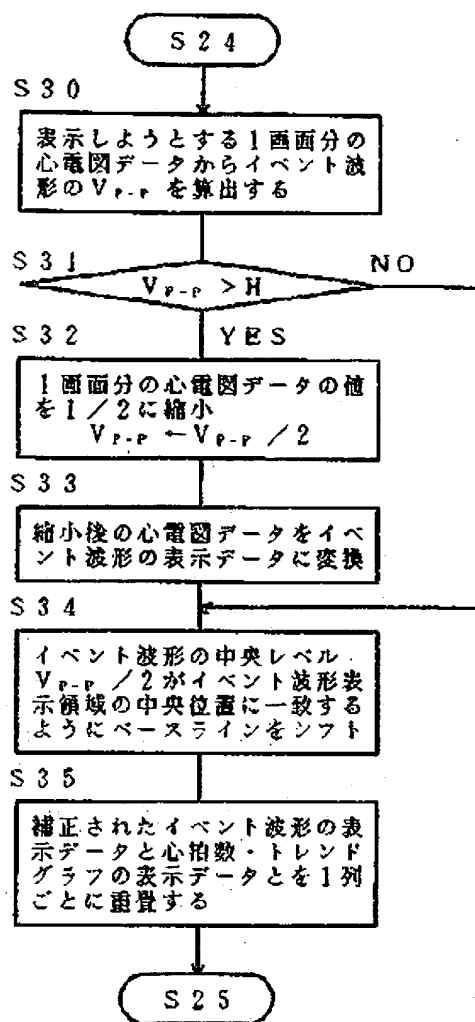
【図8】



(14)

特開平5-154118

【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.³

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

8119-4C

A 6 1 B 5/04

3 1 2 U